



1. Tantárgy neve	Szerkezetanalízis				
2. Tantárgy angol neve	Structure analysis				
3. Tantárgykód	BMEKOJSM609	4. Követelmény	vizsga	5. Kredit	4
6. Óraszám	1 (10) Előadás	0 (0) Gyakorlat	2 (11) Labor		
7. Tanterv	Járműmérnöki mesterképzési szak(J)	8. Szerep	Kötelező (k) a Járműmérnöki mesterképzési szakon (J)		
9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen					120
Kontakt óra	42	Órára készülés	18	Házi feladat	20
Írásos tananyag	26	Zárthelyire készülés	4	Vizsgafelkészülés	10
10. Felelős tanszék	Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék				
11. Felelős oktató	Dr. Béda Péter				
12. Oktatók	Dr. Béda Péter, Devecz János				
13. Előtanulmány					
14. Előadás tematikája					

A numerikus szerkezetanalízis fogalma, numerikus modell generálása a geometriai modell alapján. A végelelemes módszer elmélete és gyakorlati alkalmazása a járműtechnikában. A végelelemes módszer (VEM) elméleti háttere A megoldás javítása a diszkretizáció és a polinom fokszám emelésével, p-elemek és h-elemek módszere. Anyagmodellek. Lineáris anyagmodellek, elasztó-plasztikus és hiperelasztikus anyagmodellek. Végelelemes modellek felépítése. A geometria modellek egyszerűsítési lehetőségei. A geometria diszkretizációja, hálógenerálás, hálófüggetlensége fogalma. Szilárdsági szerkezeti analízis felépítése. Terheléstípusok, erők, nyomatékok, csapágyszerű terhelések. Kényszerek, idealizált merev kényszerek, rugalmas kényszerek. Deformációs és feszültségmezők kiértékelése. Kényszerek, idealizált merev kényszerek, rugalmas kényszerek. A Galjorkin-módszer. Elliptikus és Parabolikus PDE-k és azok megoldása. Sajátérték-feladatok. A Navier-egyenlet és a konvektív-diffúzió energiaegyenlet. A diszkretizált egyenletek mátrixai (tömeg, merevség és csillapítási). A megoldás egyértelműségének feltételei, kezdeti feltételek, peremfeltételek.

Termikus (konvektív-diffúzió) analízis felépítése. Terheléstípusok, hőforrások, konvekció, hőszigetelés. Kényszerek, hőmérséklet és gradiensek rögzítése. Hőmérséklet és hőáram-mezők kiértékelése.

Sajátfrekvencia analízis felépítése. Sajátfrekvenciák és lengésképek kiértékelése. A végelelemes analízis alkalmazása élettartam optimalizáláshoz váltakozó igénybevétel esetén. Szerkezet- (méret-, alak-, topológia-) optimalizálás elméleti alapjai.

A gradiensmentes optimumkeresés technikái a szerkezetoptimalizálás során. Modellalkotás, tervezési változók és paraméterek, valamint optimalizálási feltételek kijelölése. A kapott eredmény értelmezése, értékelése. Új modell alkotása az optimalizálás eredményeként kapott numerikus modell alapján. Gyárthatóság, kivitelezhetőség figyelembe vétele. Reverse engineering módszereinek alkalmazása a modell újraalkotása során. Az eredeti és optimalizált, újraalkotott modell összehasonlító végelelemes elemzése.

15. Gyakorlat tematikája

16. Labor tematikája

Vezetett és egyéni feladat megoldás.

17. Tanulási eredmények

A. Tudás

- ismeri a végelelemes módszer elméletét, egy modell felépítését
- ismeri a közelítő megoldás korlátait, a pontosság növelésének elvi módszereit
- ismeri a különböző elvű anyagmodelleket, azok alkalmazási körét
- ismeri a különböző terhelési és megfogási elveket
- ismeri a megoldás matematikai eszközeit, azok konvergencia jellemzőit
- ismeri a különböző fizikai jellemzők kinyerésére alkalmas modellezési technikákat
- ismeri az alkatrész optimalizálás módszereit.

B. Képesség

- képes az adott szerkezet geometriának megfelelő felépítésű véges elemes modellt elkészíteni
- képes a modellt úgy felépíteni, hogy a kívánt eredmények kinyerhetőek legyenek

- képes az eredményt megfelelő pontossággal kiszámítani, hihetőségét értékelni
- képes a modellt adott feltételek szerint optimalni
- képes az optimalás eredményéből újabb geometriai modellt készíteni
- a numerikus eredmények alapján képes az elvégzett munkát értékelni

C. Attitűd

- a hallgató az ismeretek megszerzésében törekszik a teljeskörűsége
- együttműködik az oktatóval és hallgató társaival
- nyitott az új és innovatív ötletek, kutatások megismerésére
- munkájához információ-technológiai és számítástechnikai eszközöket is használ

D. Önállóság és felelősség

- a hallgató tudatában van felelősségének a társadalommal és a munkáltatóval szemben
- munkájában kikéri mások szakmai véleményét is
- a kihívásokat felelősen kezeli

18. Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

1 db. féléves projektfeladat (csoportos), 1 db. nem kötelező zárthelyi, 1 db. otthoni kifeladat összpontszám alapján aláírás. Az érdemjegy a vizsgán elért eredmény.

19. Pótlási lehetőségek

A zárthelyin akadályoztatottaknak pótzárthelyi lehetőség, késedelmes projektfeladat beadás

20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom

Diasor és kidolgozott mintapéldák elektronikus formában

Tantárgyleírás érvényessége	2019. október 10.	Jelen TAD az alábbi félévre érvényes	Nem induló tárgyak
------------------------------------	-------------------	---	--------------------